The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	高速燃焼ガス雰囲気中におけるNi基耐熱合金およびその耐食コーティング層の高温腐食に関する研究
Author(s)	石田, 章
Citation	大阪大学, 1990, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/36955
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【80】

氏名・(本籍)	石田　章（いしだ　あきら）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第　8987　号
学位授与の日付	平成2年2月28日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	**高速燃焼ガス雰囲気中におけるNi基耐熱合金およびその耐食コーティング層の高温腐食に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授　藤田　広志 教授　山根　寿己　教授　柴田　俊夫

論文内容の要旨

本論文は，バーナーリグ試験機（燃焼ガス試験機）を用いて，高速燃焼ガス雰囲気中におけるNi基耐熱合金およびその耐食コーティング層の高温腐食に対する各種因子の影響を調べたもので，以下の6章から成っている。

第1章では，本研究の背景と目的について述べている。

第2章では，高速燃焼ガス雰囲気中におけるNi基耐熱合金の高温腐食について，その高温腐食挙動に対する金属側因子の影響を検討するために，Cr，AlおよびWの含有量を変えた一連のNi基耐熱合金の高温腐食挙動を調べている。その結果，合金上に形成される保護性酸化皮膜の種類（Al_2O_3またはCr_2O_3）によって合金の腐食挙動が大きく異なることを明らかにしている。また，強化元素として通常添加されるWはAl_2O_3形成型合金の耐食性を劣化させることを明らかにしている。

第3章では，Ni基耐熱合金の高温腐食に及ぼす環境側因子の影響を検討するために，燃焼ガス中のNa_2SO_4濃度，ガス流速，および試験片の温度を変えて，MarM247合金の高温腐食挙動を調べている。その結果，試験片表面に付着した溶融塩が厚くなるほど合金内部の硫化が促進され，一方，溶融塩の新陳代謝の度合が大きくなるほど試験片表面における酸化物の溶融塩中への溶解が加速されることを明らかにしている。また，溶融塩の新陳代謝の増加は腐食量を増大させることを確かめいてる。

第4章では，上述のバーナーリグ試験（高速燃焼ガス雰囲気中における高温腐食試験）の結果を従来のるつぼ試験（溶融塩中への全浸漬による高温腐食試験）の結果と比較し，その相違点に対する考察から，るつぼ試験では合金の硫化が主たる腐食反応であり，一方，バーナーリグ試験の場合には表面酸化物のNa_2SO_4中への溶融が主たる腐食反応であることを示している。また，本研究ではバーナーリグ試験に

おいてもNaCl濃度が極端に大きい場合にはるつぼ試験に似た腐食環境になることを指摘している。

第5章では，耐食コーティング層（Al，Cr拡散浸透処理層およびAl－Y，Cr－Y複合被覆層）について種々の高温腐食試験を行い，その結果について比較を行っている。特に，るつぼ試験の結果とバーナーリグ試験の結果の比較から，溶融塩の酸素ポテンシャルが増加するとCr_2O_3保護皮膜はNa_2SO_4溶融塩中に溶解して不安定になることを指摘している。またY増加の効果についても検討を行っている。

第6章では，本論文で得られた結果に基づいて総合的な結論を述べるとともに，溶融塩の付着厚さと新陳代謝の度合を関数とした腐食機構図を作製することによって，バーナーリグ試験雰囲気までの種々の試験雰囲気下における合金およびコーティング層の高温腐食挙動を総括的に理解できることを示している。

論文の審査結果の要旨

本論文は，高速燃焼ガス雰囲気中におけるNi基耐熱合金およびその耐食コーティング層の動的な高温腐食に対する金属側因子および環境側因子の影響についてバーナーリグ試験機を用いて調べた結果をまとめたもので，主な成果を要約すると次の通りである。

(1) 高速燃焼ガス雰囲気中における高温腐食を支配する金属側因子として，合金上に形成される保護性酸化皮膜の種類が重要であること，および強化元素として通常添加されるWはAl_2O_3形成型合金の耐食性を劣化させることを明らかにしている。

(2) 同じく高温腐食に影響を及ぼす環境側因子として，試験片表面に付着した溶融塩が厚くなるほど合金内部の硫化が促進され，一方，溶融塩の新陳代謝の度合が大きくなるほど試験片表面における酸化物の溶融塩中への溶解が加速されることを明らかにしている。

(3) るつぼ試験では合金の硫化が主たる腐食反応であり，表面酸化物のNa_2SO_4中への溶解が主たる腐食反応であるバーナーリグ試験においても，NaCl濃度を極端に大きくすることによりるつぼ試験に似た腐食環境になることを指摘している。

(4) 溶融塩の付着厚さと新陳代謝の度合を関数にした腐食機構図を作製することによって，バーナーリグ試験雰囲気からるつぼ試験雰囲気までの種々の試験雰囲気下における合金およびコーティング層の高温腐食挙動を総括的に理解できることを示している。

以上のように，本論文は従来困難とされていた高速燃焼ガス雰囲気中におけるNi基耐熱合金とその耐食コーティング層の動的な高温腐食について系統的な解析を行い，それに基づいて種々の腐食試験環境下における高温腐食挙動を総括的に理解できる腐食機構図を提案しており，材料工学に貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。